

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-353767

(P2000-353767A)

(43) 公開日 平成12年12月19日 (2000. 12. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 L 23/12		H 0 1 L 23/12	L
25/065			J
25/07		25/08	Z
25/18			

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-142399 (P2000-142399)

(22) 出願日 平成12年5月15日 (2000. 5. 15)

(31) 優先権主張番号 09/311977

(32) 優先日 平成11年5月14日 (1999. 5. 14)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 598097600
ユニバーサル インストルメンツ コーポ
レイション
Universal Instrumen
ts Corp.
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 13902,
ビンガムトン, ピー. オー. ボックス
825

(74) 代理人 100076428
弁理士 大塚 康德 (外2名)

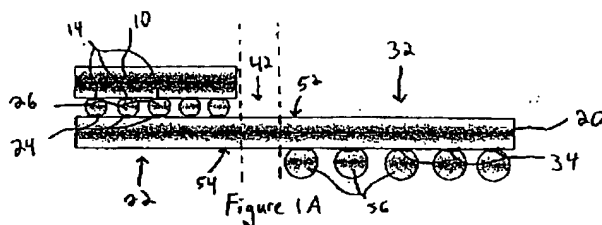
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品を実装するための基板、およびパッケージ、実装方法および集積回路チップをパッケージに収容する方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 基板を有する部品パッケージを提供すること。

【解決手段】 基板20は部品またはチップ部22および別個のアセンブリ部32を有する。部品パッド24のレイが部品部上に配置され、部品に電氣的に接続されるように適合されている。アセンブリ・コンタクト・パッド34のレイがアセンブリ部32上に配置され、プリント回路板などの次段階アセンブリに接続されるように適合されている。部品コンタクト・パッド24は基板20に固着された導体によってアセンブリ・コンタクト・パッド34に電氣的に接続されている。部品部22とアセンブリ部32の間の基板の少なくとも一部42は柔軟性を持つ。基板20のアセンブリ部32は剛性キャリアに固定してもよく、また(またはオーバーモールド上部)をパッケージ内に封止された部品を保護するためにケーシング(またはオーバーモールド上部)を剛性キャリアに取り付けてもよい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つの部品を次段階アセンブリに実装するための基板であって、

アセンブリ部と、

前記アセンブリ部上に配置され、前記次段階アセンブリに電氣的に接続されるように適合された複数のアセンブリ・コンタクト・パッドと、

少なくとも1つの部品部と、

前記部品部上に配置され、前記部品に電氣的に接続されるように適合された複数の部品コンタクト・パッドであって、前記複数のアセンブリ・コンタクト・パッドに電氣的に接続されている複数の部品コンタクト・パッドと、

前記アセンブリ部と前記部品部との間に配置された少なくとも1つの中間部とを含んでおり、前記アセンブリ部を折り曲げることができるように前記中間部の少なくとも一部が柔軟性を有することを特徴とする基板。

【請求項2】 前記部品部、前記アセンブリ部、および前記中間部が、柔軟性を持つ平面基板材料から形成されていることを特徴とする請求項1に記載の基板。

【請求項3】 前記基板材料がポリイミドから形成されていることを特徴とする請求項2に記載の基板。

【請求項4】 前記基板材料が複数の層を含むことを特徴とする請求項2に記載の基板。

【請求項5】 前記複数のアセンブリ・コンタクト・パッドが前記基板の第1の表面上に配置され、前記複数の部品コンタクト・パッドが前記基板の第2の表面上に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の基板。

【請求項6】 前記複数のアセンブリ・コンタクト・パッドと前記複数の部品コンタクト・パッドがともに前記基板の第1の表面上に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の基板。

【請求項7】 前記複数のアセンブリ・コンタクト・パッドが前記基板の第1の表面上に配置され、前記複数の部品コンタクト・パッドが前記基板の第1のおよび第2の表面上に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の基板。

【請求項8】 前記部品が第1のデバイス・チップであり、前記部品部が第1のチップ部であり、前記複数の部品コンタクト・パッドが第1の複数のチップ・コンタクト・パッドであり、前記中間部が第1の中間部であり、さらに、前記アセンブリ部に隣接して配置されている第2の部品部と、

前記第2のチップ部上に配置され、第2のデバイス・チップに電氣的に接続されるように適合された第2の複数の部品コンタクト・パッドであって、アセンブリ・コンタクト・パッドまたは前記第1の複数のチップ・コンタクト・パッドに電氣的に接続されている第2の複数のチップ・コンタクト・パッドと、

前記アセンブリ部と前記第2のチップ部との間に配置された第2の中間部であって、前記第2のチップ部を前記アセンブリ部の上方に折り曲げられるように少なくとも一部が柔軟性を持つ前記第2の中間部とを含むことを特徴とする請求項1に記載の基板。

【請求項9】 少なくとも1つの部品を次段階アセンブリに実装するための基板であって、

前記基板を前記次段階アセンブリに電氣的に接続するための手段と、

前記基板を前記部品に電氣的に接続するための手段と、前記部品を前記次段階アセンブリに電氣的に接続するための手段とを含んでおり、前記部品を前記次段階アセンブリに電氣的に接続するための前記手段が折り曲げられることを特徴とする基板。

【請求項10】 少なくとも1つの部品を次段階アセンブリに実装するための方法であって、

前記部品が前記部品部上に配置された複数の部品コンタクト・パッドに電氣的に接続されるように、前記部品を基板の部品部に実装するステップと、

前記次段階アセンブリが前記アセンブリ部上に配置された複数のアセンブリ・コンタクト・パッドに電氣的に接続されるように、前記基板を前記次段階アセンブリに実装するステップであって、前記複数のアセンブリ・コンタクト・パッドが前記部品コンタクト・パッドに電氣的に接続されるように実装するステップと、

前記部品部を前記アセンブリ部の上方に折り曲げるステップと、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項11】 少なくとも1つの部品のためのパッケージであって、

アセンブリ部、部品部、および前記アセンブリ部と前記部品部との間の中間部を有する基板であって、前記アセンブリ部が前記部品部の下方に折り曲げられるように、前記中間部の少なくとも一部が柔軟性を持つ基板と、

前記部品部上に配置され、前記部品に電氣的に接続されるように適合された複数の部品コンタクト・パッドと、前記アセンブリ部上に配置され、次段階アセンブリに電氣的に接続されるように適合された複数のアセンブリ・コンタクト・パッドであって、前記複数の部品コンタクト・パッドに電氣的に接続される複数のアセンブリ・コンタクト・パッドと、

前記アセンブリ部に固着された剛性キャリアと、前記部品を取り囲み、前記剛性キャリアに固着されたケーシングとを含むパッケージ。

【請求項12】 前記ケーシングがオーバモールド化合物を含むことを特徴とする請求項11に記載のパッケージ。

【請求項13】 さらに、前記部品を前記パッケージ内に固定する手段を含むことを特徴とする請求項11に記載のパッケージ。

【請求項14】 前記ケーシングが前記部品を前記パッケージ内に気密に封止することを特徴とする請求項11に記載のパッケージ。

【請求項15】 さらに、前記ケーシングに固着されたヒート・シンクを含むことを特徴とする請求項11に記載のパッケージ。

【請求項16】 前記部品が熱化合物によって前記ケーシングに固定されていることを特徴とする請求項15に記載のパッケージ。

【請求項17】 前記剛性キャリアがヒート・シンクであることを特徴とする請求項11に記載のパッケージ。

【請求項18】 前記剛性キャリアが銅で形成されていることを特徴とする請求項11に記載のパッケージ。

【請求項19】 少なくとも1つの集積回路チップのためのパッケージであって、

アセンブリ部、チップ部、および前記アセンブリ部と前記チップ部との間の中間部を有する基板であって、前記中間部が折り曲げられるように、前記中間部の少なくとも一部が柔軟性を持つ基板と、

前記チップ部上に配置され、前記チップに電氣的に接続されるように適合された複数のチップ・コンタクト・パッドと、

前記チップ部上に配置され、前記チップに電氣的に接続されるように適合された複数のチップ・コンタクト・パッドと、

前記アセンブリ部上に配置され、次段階アセンブリに電氣的に接続されるように適合された複数のアセンブリ・コンタクト・パッドであって、前記複数のチップ・コンタクト・パッドに電氣的に接続されている複数のアセンブリ・コンタクト・パッドと、

前記アセンブリ部を堅く支持するための手段と、

前記チップを覆うための手段と、を含むことを特徴とするパッケージ。

【請求項20】 少なくとも1つの集積回路チップをパッケージに収容するための方法であって、

前記チップが前記チップ部上に配置された複数のチップ・コンタクト・パッドに電氣的に接続されるように、前記チップを基板のチップ部に実装するステップと、

前記複数のチップ・コンタクト・パッドを複数のアセンブリ・コンタクト・パッドに電氣的に接続するステップであって、前記アセンブリ・コンタクト・パッドが前記チップ部に隣接した前記基板のアセンブリ部上に配置されるように接続するステップと、

前記アセンブリ部を堅く支持するステップと、

前記チップ部を前記アセンブリ部の上方に折り曲げるステップと、

前記チップを取り囲むために前記アセンブリ部にカバーを固着するステップとを含むことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、集積回路チップを含む電子部品のパッケージング、およびプリント回路板または次段階のアセンブリへの電子部品の取付けに関する。

【0002】

【従来の技術】集積回路（IC）チップにおける高集積化、高速化、入出力の増大、さらに、機能の強化についての開発が進むに従い、チップとプリント回路板との間のより高密度な相互接続に対する必要性も増大してきた。これと同時に、高密度相互接続に対する要求に加え、実装に利用できる基板面積も大幅に減少してきた。

【0003】この問題に対する解決策の1つに直接チップ取付け（DCA）技術があり、これはICデバイス（「ダイ」または「チップ」）が回路板基板に直接取り付けられるものである。DCAの一形態（「フリップ・チップ」アセンブリ）では、シリコン・チップが、チップと回路板との間に機械的および電氣的な接続をもたらすハンダ付け接合部のアレイを通じて、プリント回路板基板に直接取り付けられている。しかし、温度の変動の際に、チップと基板は一般に、それらの有効熱膨張率（CTE）の差によって、異なった膨張および収縮を示す。これが、相互接続しているハンダ付け接合部に対して、反復して歪をもたらし、結果的に疲労および欠陥をもたらしている。この効果は、ほとんどの利用例に対して過剰な損傷を与えると考えられており、通常、チップは下方を、チップと回路板基板を効果的に結合する接着剤により満たされており、これにより、ハンダ付け接合部にかかる負荷は大幅に減少している。しかし、この解決策には、下方を接着剤で満たすこと自体が魅力に欠ける（時間と費用がかかる）工程であるという欠点がある。同様に、チップまたは回路板に欠陥がある場合、下方を接着剤で満たされたチップは、組み立て前に試験を行なうことが難しく、接着剤が硬化した後は適切な手段によっても除去できない。

【0004】これに代わる解決策としては、フリップ・チップを補強リング内に懸架された十分に柔軟な（テープ状）基板に取り付けるものがある。このようなチップは下方を接着剤で満たす必要がない一方、パッケージをプリント回路板に接続している全てのハンダ付け接合部が補強リングの下に設置されなければならない、つまり、チップの領域のかなり外側にずれてしまう。これでは、基板の面積を実質的に増やす必要が生じてくる。

【0005】DCAに代わって多く見られる代替案は、ボール・グリッド・アレイ（BGA）パッケージにチップを実装するものである。このようなパッケージでは、ハンダ付け接合部のアレイを通じてプリント回路板に取り付けられる。セラミックBGAにおいて、セラミック・パッケージ基板の熱膨張は、完全ではないにしてもより良くチップに適合するものである、このようなパッケージでは小さなフリップ・チップの下方を接着剤で満

たすことは必要としない。しかし、大きなチップでは、やはり下方を接着剤で満たすことが必要である。同様に、このセラミック基板は高価であり、これとプリント回路板との間の熱的不適合が、現在、問題となることもある。プラスチックBGAでは、有機材料のパッケージ基板の熱膨張がプリント回路板によく適合しており、チップ領域の大きさは、有機材料基板へのフリップ・チップの取付けにより最小限に抑えることができる。しかし、低部のハンダ付接合部のアレイの平面性を確保するために、BGA基板は適度に堅牢であることが必要であり、そのため、フリップ・チップは、通常、下方を接着剤で満たされなければならない。もしチップが基板に堅く取り付けられていれば、チップ領域の複合（有効）CTEは、チップのCTEに近づいたものになる。

【0006】したがって、パッケージをプリント回路板に接続しているハンダ付接合部は、チップ領域の外側に配置されるのが好ましい。このため、ほとんどのBGAでは、チップ自体よりもかなり大きな実装面積が必要であり、製造も相対的に高価となる。

【0007】最近、実装面積に対する要求を抑えるために、チップ・スケール・パッケージ（CSP）という考え方が数多く提案され、開発されている。しかし、一般にこれらは製造がさらに困難かつ高価でさえあり、信頼性もしばしば疑問視されている。BGAおよびCSPパッケージに対する代替案には、TABおよびSMTパッケージがある。しかし、これら全ては、かなりの実装面積が必要であり、提供できる出入力能力も限られている。

【0008】上述した困難に加えて、複数チップ・モジュール上で互いに隣接している複数チップの接続には、少なくともそれに見合った大きさの実装面積を追加することが必要である。単一のモジュール上にチップを積み上げることが面積についての要求を抑える一方で、その製造は非常に複雑で高価なものになっている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】したがって、ICチップを含む電子部品を次の段階のアセンブリへ実装するための安価で信頼性の高い手段を提供することが、本発明の目的である。

【0010】ICチップまたは他の部品のための安価で信頼性の高いパッケージを提供することが、本発明のさらなる目的である。

【0011】必要な実装面積を最小限に抑えた、ICチップまたは他の部品のためのパッケージを提供することが、本発明のさらに別の目的である。

【0012】最小限の基板面積を利用した、ICチップまたは他の部品のための安価で信頼性の高い実装手段を提供することが、本発明のさらに別の目的である。

【0013】

【課題を解決するための手段】上述および他の目的は、

チップ部とアセンブリ部を有したパッケージ基板による本発明の第1の形態に従って達成される。チップ・コンタクト・パッドのアレイはチップ部に配置されており、チップ・コンタクト・パッドはチップに電氣的に接続されるように適合されている。アセンブリ・コンタクト・パッドのアレイはアセンブリ部に配置されており、アセンブリ・コンタクト・パッドは、プリント回路板などの次段階アセンブリに接続されるように適合されている。チップ・コンタクト・パッドは、パッケージ基板に固着された電気伝導性物質によってアセンブリ・コンタクト・パッドに電氣的に接続されている。チップ部とアセンブリ部との間のパッケージ基板の少なくとも一部は柔軟性を持つ。

【0014】本発明の第2の形態において、パッケージ基板のアセンブリ部は剛性のあるキャリアに固定されており、蓋（または、オーバモールド上部）は、パッケージに封止されたチップを物理的な損傷から保護するために、剛性のあるキャリアに取り付けられている。チップは、チップ（または、パッケージ基板）を剛性のあるキャリアまたはパッケージの蓋に接続している接着剤またはエラストマー層によって、パッケージ内に固定されている。

【0015】本発明の第3の形態において、パッケージ基板は、複数のチップを1つのパッケージ内に実装するために追加されたチップ部を含んでいる。

【0016】本発明のこれらおよび他の目的、特徴、および、利点は、参照番号が対応する部分を記述している添付図面と関連した、以下の好ましい実施形態の詳細な記述を読むと明らかとなり、十分に理解される。

【0017】

【発明の実施の形態】図1A～1Cを参照すると、本発明の第1の実施形態が図示されている。本実施形態には、上部表面52と低部表面54を有する平面パッケージ基板20が含まれている。さらに、解説する目的では、パッケージ基板20は、チップ部22、アセンブリ部32、および、中間部42を有しているように図示されてもよい。ここで、中間部42は、チップ部22とアセンブリ部32との間に位置する。

【0018】チップ部22において、チップ・コンタクト・パッド24は、パッケージ基板20の上部表面52上に位置する（図1Bを参照）。チップ・コンタクト・パッド24の配列は、実装されるおよび／またはパッケージ内に収容されるチップ10上のダイ・パッド14の配列に対応するよう選択される。アセンブリ・コンタクト・パッド34のアレイも同様に、アセンブリ部32のパッケージ基板20の低部表面54上に位置する。アセンブリ・コンタクト・パッド34の配列は、パッケージを次段階アセンブリ、例えば、プリント回路板に実装するための条件を満たすよう選択される。

【0019】チップ・コンタクト・パッド24は、複数

の導体44（図3と図4を参照）によって、アセンブリ・コンタクト・パッド34に電氣的に接続される。このため、チップ10をパッケージ基板20に実装することによって、および、基板20を次段階アセンブリに実装することによって、チップ10は、次段階アセンブリに電氣的に接続される。回路の設計条件によっては、全てのまたは選択されたチップ・コンタクト・パッドだけが、アセンブリ・コンタクト・パッドに接続できることが理解されるべきである。（以下に述べられているように）導体はパッケージ基板20の中間部42に固着されており、中間部42は柔軟性を有しているため、図1Cに示すように、アセンブリ部32をチップ部22の下方に折り曲げることができ、次段階アセンブリ（例えば、回路板2）に実装することができる。

【0020】このようにして、次段階アセンブリに実装された際にも、パッケージ全体は、チップ10自体よりも僅かに大きな面積のみを必要とするにすぎない。「下方に」という言葉と「下方に折り曲げる」という語句は、本出願全体を通じて、参照されている要素の相対的な位置関係を単に示すための例証としての意味で用いられているものとする。

【0021】（チップ10として示す）部品は、例えば、高鉛ハンダ付接合部26などの標準的なDCA技術を用いて、パッケージ基板20に実装される。このパッケージ基板20も同様に、例えば、アセンブリ・コンタクト・パッド34に付着された共融ハンダ・ボール36による方法などといった、当業界ではよく知られている方法を用いて、次段階アセンブリに実装される。この配列は、チップ10のパッケージ基板20への実装を妨害または損なうことなく、次段階アセンブリにパッケージを実装する／から取り外すために、共融ハンダ・ボール36のリフローを考慮したものである。

【0022】しかし、当業者には、チップ10をパッケージ基板20に、および、パッケージ基板20を次段階アセンブリに取り付ける他の方法が用いられることも明らかである。例えば、チップ10をパッケージ基板20に取り付ける他の容認できる方法には、等方性／非等方性の導電性接着剤、接着剤を備えた金バンプ、または、他の（無鉛）冶金が含まれる。同様に、パッケージ基板20を次段階アセンブリに取り付ける他の方法には、もしプリント回路板のパッドがハンダで被覆されていれば、高鉛ハンダ・ボール、ニッケル・ポスト、または、剛性他のハンダ付可能な構造が含まれる。本出願における開示から明かなように、完全なパッケージの全体的な占有面積は、パッケージを次段階アセンブリに接続するために選択される実装技術によって、ほとんど決定される。

【0023】例えば、もし共融ハンダ・ボール36が用いられれば、容認できるハンダ・ボール36の大きさと間隔が、達成され得る最小のパッケージの大きさを左右

する。

【0024】パッケージ基板20には、チップ10と次段階アセンブリのどちらにも直接接続している部分がないため、各部分の膨張と収縮は、温度の変動の際に、せいぜいチップ10の1つと次段階アセンブリからのみ影響を受ける。その結果、もしパッケージ基板20に十分な柔軟性を持つ基板が用いられていれば、パッケージ基板20のチップ部22の膨張は、チップ10の膨張にかなり適合し、温度の変動の際にチップのハンダ付接合部26に発生した応力は最小に抑えられる。このため、ハンダ付接合部26の疲労を防止するためにチップ10の下方を接着剤で満たすことは、必要なくなる。同様に、パッケージ基板20のアセンブリ部32の膨張は、次段階アセンブリの膨張にかなり適合し、このため、共融ハンダ接合部36に発生した応力は、同様に、十分な柔軟性を持つパッケージ基板20を用いることにより最小に抑えられる。

【0025】必要なら、チップ10の熱膨張率にかなり適合した熱膨張率を有する素材片（「ブランク」）60を、チップ・コンタクト・パッド24のアレイの反対側の表面上のパッケージ基板20のチップ部22に、接着剤62を用いて、張り合わせ、または、接着することもできる。これは、パッケージ基板20の熱膨張を、チップ10の熱膨張とより良く適合するように強制し、組み立ての際の熱膨張による反りを最小に抑える。図2は、チップ10の下にあるパッケージ基板20に、接着剤62によって直接実装されたSiブランク60を示す。Siブランク60の使用にも、同様に、組み立ての際にパッケージ基板20のチップ部22の平面性を保つという利点がある。

【0026】図示された実施形態のパッケージ基板20は従来のもので、例えばポリイミドで形成された、柔軟性を持つ基板である。しかし、他の柔軟性を持つ基板も用いることができるものとする。もしチップ・コンタクト・パッド24とアセンブリ・コンタクト・パッド34との間に少数の相互接続のみが必要とされるなら、パッケージ基板20の表面形跡は、必要なら隙間46を設けて、コンタクト・パッドの2つのアレイを接続するために必要な導体44として用いることもできる。

【0027】この場合、ハンダ・マスク50が必要であり、組み立ての際の温度に対する不適合による反りを取り除くために、図3に示すように、パッケージ基板20の両表面に設置されるものとする。ブランク60が基板20に固定されていると、上述されたように、ハンダ・マスク50は、上部表面52にのみ必要とすることもできる。代わりに、チップ・コンタクト・パッド24のアレイとアセンブリ・コンタクト・パッド34のアレイを同じ表面上に設置することも、製造工程を簡単化することもでき、隙間46の必要性を排除しさえする。チップ・コンタクト・パッド24とアセンブリ・コンタクト・

パッド34との間に、さらに多数の相互接続が必要な場合、柔軟性を持つ基板20は、パッケージ基板20の導体44の複数の層を接続しているコンタクト・パッド24に隙間46を有することもできる。これは、図4に示すように、ハンダ・マスク50の必要性を排除する。

【0028】他の代替実施形態において、パッケージ基板20は、複数のアセンブリ部32を含むことができ、そのそれぞれは、図5に示すように、柔軟性を持つ中間部42によってチップ部22から分離されている。アセンブリ部32は、チップ部22の周辺全体に配置されており、チップ・コンタクト・パッド24は、基板20のアセンブリ・コンタクト・パッド34と同じ表面上にある。これにより、チップ・コンタクト・パッド24とアセンブリ・コンタクト・パッドとの間の相互接続が簡単化され、パッケージ基板20に必要な層の数も最小に抑えられる。図5に示す基板20の各アセンブリ部32は、次段階アセンブリに実装された時に、全ての4つのアセンブリ部32がチップ部22の下方に折り曲げられるように三角形の形状を持つ。前述した実施形態にあるように、これは、パッケージ全体がチップ・コンタクト・パッド10自体より僅かに大きければ良いだけであることを可能にしており、必要とされる基板の面積を最小に抑えている。このような構造物の次段階アセンブリへの実装を簡単化するために、柔軟性を持つパッケージ基板20のアセンブリ部32の全ては、チップ部22の下方に折り曲げられた後、剛性キャリアに（例えば、適切な接着剤によって）接続される。

【0029】1つのパッケージに複数の部品またはチップ10を実装することは、パッケージ基板20の大きさと形状を変えることによって、簡単に達成される。図6Aは、図1Aに示すパッケージ基板20と類似のものを示す。しかし、この実施形態において、チップ・コンタクト・パッド24の第2のアレイは、チップ部22のパッケージ基板20の低部表面54上に、チップ・コンタクト・パッド24の第1のアレイの直接下方に、配置されている。チップ・コンタクト・パッド24の第2のアレイは、アセンブリ・コンタクト・パッド34に電気的に接続されている。しかし、チップ・コンタクト・パッド24の第2のアレイにあるパッドの全て（または、選択されたいくつか）は、アセンブリ・コンタクト・パッド34よりも、チップ・コンタクト・パッド24の第1のアレイにあるパッドに直接接続することができ、正確な配置と接続はパッケージの設計条件によって部分的に左右されることに留意すべきである。図1Aの実施形態のように、図6Aのパッケージ基板20は、チップ部22とアセンブリ部32との間に柔軟性を持つ中間部42を含んでいる。これは、図6Bを参照すると、前述したように、アセンブリ部32がチップ部22の下方に折り曲げられ、次段階アセンブリ（回路板2）に実装されることを可能にすることが分かる。図6Bを図1Cに比較

すると、2つのチップ10を備えたパッケージは、ただ1つのチップ10を有するパッケージよりかなり大きな基板面積を必要とするわけではないことが分かる。

【0030】1つのパッケージに複数のチップ10を実装することも、同様に、チップ部22に追加部分を加えることで達成される。図7Aを参照すると、1つの基板20に2つのチップ10を実装することは、（それぞれがチップ・コンタクト・パッド24のアレイを備えた）2つの隣接したチップ部22と、（アセンブリ・コンタクト・パッド34を備えた）1つのアセンブリ部32を設けることで達成される。図7Aの実施形態において、チップ・コンタクト・パッド24とアセンブリ・コンタクト・パッド34は全て、基板20の同じ表面上にあるが、他の配置が実施できることも明らかである。図1Aの実施形態にあるように、アセンブリ部32と第1のチップ部22との間に柔軟性を持つ中間部42があり、これは、次段階アセンブリ（回路板2）に実装するために、アセンブリ部32がチップ部22の下方に折り曲げられることを可能にしている。必要なら、図7Bに示すように、第2のチップ部22が第1のチップ部22の上方に折り曲げられることを可能にするために、2つのチップ部22の間に第2の中間部42が含まれる。これも、やはり、複数のチップ10を有するパッケージが、1つのチップ10を有するパッケージとほぼ同じ大きさの基板面積を占有することを可能にする。

【0031】アセンブリ・コンタクト・パッド34にチップ・コンタクト・パッド24を接続することを簡単化するために、複数のチップに向けた使用における追加のチップ部22は、代わりに、アセンブリ部32に隣接して設けることができる。図8は2つのチップ部22の間に配置されたアセンブリ部32を示し、図9は4つのチップ部22の中央に配置されたアセンブリ部32を示す。どちらの場合も、チップ部22がアセンブリ部32の上方に折り曲げられることを可能にするために、柔軟性を持つ中間部42は、チップ部22とアセンブリ部32との間に配置される。したがって、どちらの場合も、パッケージ全体は、1つのチップ10の面積より僅かに大きい面積を必要とするのみである。以下に述べる実施形態とともに、上述の実施形態の全てにおいても、チップ・コンタクト・パッド24のアレイとアセンブリ・コンタクト・パッド34のアレイは全て、パッケージ基板20の同じ表面上に取り付けることができるか、または、異なった表面上に配置することができるものとする。

【0032】上述の基本的な開示を用いて、多くの異なったパッケージを作成することができる。その各パッケージにおいて、チップ10は、チップ10がアセンブリ部32の基板20の変形にあまり影響を及ぼさないような方法で、パッケージ内に物理的に固定されるものとする。さらに、アセンブリ部32は、剛性キャリア70に

固定されるのが好ましく、パッケージが実装される回路板（または、次段階アセンブリ）の熱膨張率とかなり適合する熱膨張率を有する、剛性キャリア70に固定されるのが、さらに好ましい。これは、パッケージの実装を補助するための剛性支持体と平面性を提供し、一方で同時に、アセンブリ部32の基板20の熱膨張が、回路板の熱膨張により良く適合するように強制する。上述および以下の実施形態における剛性キャリアは、別個の要素として図示されているが、このキャリアは、当業者によって理解されるように、アセンブリ部と一体化した部分として簡単に形成することができるものであるとする。

【0033】図10A～10Hを参照すると、本発明による完全なチップ・パッケージの第1の実施形態の構成が示されている。まず、柔軟性を持つパッケージ基板20は、前述したように、チップ部22のチップ・コンタクト・パッド24のアレイ、アセンブリ部32のアセンブリ・コンタクト・パッドのアレイ、および、それらの間にある中間部42の導体を含めて形成される。剛性キャリア70は、アセンブリ・コンタクト・パッド34の反対側の表面上で、柔軟性を持つ基板20のアセンブリ部32に貼り付けられる。（図10A）この剛性キャリア70は、剛性キャリア70の熱膨張率が、パッケージが最終的に実装されるプリント回路板の熱膨張率にかなり適合するように、BTまたはFR-4エポキシ・ガラス・ラミネートから形成される。製造の効率化を達成するために、いくつかの基板／剛性キャリアの組み合わせを、柔軟性を持つパッケージ基板のみを有する切開領域を備えたFR-4パネルとして、同時に構成することができることに留意すべきである。

【0034】次に、チップ10が、標準的なDCA法を用いてチップ・コンタクト・パッド24に実装される。（図10B）（もしチップ10が高鉛ハンダ・ボール26によって実装されるなら、剛性キャリア70に用いられる材料と、高鉛ハンダ・ボール26をリフローするために必要な温度に対するその材料の許容範囲とによっては、剛性キャリア70が基板20に固定される前に、チップ10がパッケージ基板20に実装されなければならない。）続いて、ハンダ・マスク50が施され、それより大きな共融ハンダ・ボール36が、よく知られた方法を再び用いて、アセンブリ・コンタクト・パッド34に配置される。（図10C）次に、パッケージはひっくり返され（図10D）、エラストマー層72が剛性キャリア70の背面に取り付けられる。（図10E）続いて、基板20のチップ部22が上方に折り曲げられ（図10F）、チップ部22（したがって、チップ10も）エラストマー層72の露出した表面に取り付けられる。（図10G）（もし多数のパッケージが1枚のパネルとして同時に構成されるなら、上述のように、この工程には、先ず、そのパネルから個々のパッケージ・ユニットを分離することが必要である。）最後に、図10Hに示すよ

うに、チップ10を物理的損傷から保護するために、スナップ嵌合または適切な接着剤のいずれかによって、蓋80が剛性キャリア70に固定されて、パッケージ全体は次段階アセンブリ（回路板2）に実装することができる。

【0035】エラストマー層72はパッケージ内のチップ10を物理的に固定するが、必要なら、そのエラストマー材料は、温度の変動の際に、チップ10が剛性キャリア70の変形に影響を及ぼすのを防止するために、十分な柔軟性を持つ。エラストマー層72の材料として容認できる材料の1つは、デュボン・ダウ・エラストマーLLCによってAquastik™1120として商品化されているポリクロロプレン・エラストマーである。

【0036】しかし、他の材料および他の配置も、パッケージ内のチップを固定するために利用できることが理解されるものとする。例えば、図11に示す代替実施形態において、チップ・コンタクト・パッド24とアセンブリ・コンタクト・パッド34は、パッケージ基板20の反対側の表面に形成される。したがって、チップ部分22がアセンブリ部分32の上方に折り曲げられた際、チップ部分22ではなく、チップ10の背面がエラストマー層72に直接固定される。ここでも、エラストマー材料が十分な柔軟性を持っていれば、チップ10と剛性キャリア70の膨張は、温度の変動の際に、互いに影響を及ぼし合うことはない。

【0037】図12に示す実施形態を見ると、図11にあるパッケージの蓋80が取り除かれ、パッケージ全体が成形化合物90で覆うように成形されている。この成形材料は、従来のパッケージにも見られるように、反りを最小に抑えるよう選択されている。相応しい成形化合物の1つは、ジョージア州アルファレッタにあるアモコ・エレクトリック・マテリアルズ社のプラスコン部門が商品化しているエポキシ成形化合物のPlaskon (R) SMT-B系列である。成形されたカバー90の使用は、以下の実施形態においても同様に採用することができることに留意すべきである。さらに、蓋80または成形されたカバー90以外のケーシングも、当業者によって理解されるように、チップ10を物理的損傷から保護するために使用することができる。

【0038】もし気密性が必要であれば、図11の実施形態は、パッケージ全体（つまり、柔軟性を持つ基板20を含めて）が蓋80内に封止されるように変形してもよい。これ（図13に示す）を達成する方法の1つは、剛性キャリア70をパッケージ基板20のアセンブリ部32に、アセンブリ・コンタクト・パッド34と同じ表面上に実装することである。そして、アセンブリ・コンタクト・パッドは、適切な場所に設けられた隙間を含めて、よく知られた方法を用いて、剛性キャリア内の（図示されていない）コンタクト・パッドのアレイに電氣的

に接続される。

【0039】次に、剛性キャリア70にハンダ・マスク50が施され、これより大きな共融ハンダ・ボール36が、よく知られた方法を再び用いて、剛性キャリアのコンタクト・パッド上に配置される。このようにして、アセンブリ部32のアセンブリ・コンタクト・パッド34は、次段階アセンブリに電氣的に接続される。同様の変形は、図12の実施形態および以下に述べる実施形態に対しても行なうことができる。

【0040】他の実施形態においては、チップ10（または、基板20のチップ部22）を、剛性キャリア70に取り付けるために、エラストマーよりも接着剤74が用いられる。接着剤74は、熱的変動中に塑性変形して剛性キャリア70の変形へのチップ10の影響を最小に抑えるものが好ましい。容認できる接着剤の1つは、ニュージャージー州ニュージャージー市のアルファメタルズ社によってStaystik371として商品化されている充填材無添加の誘電性インターポーザー・ペーストである。図14Aおよび14Bは、接着剤74についての許容できる位置を示す。図14Aに示す一実施形態において、チップ10の背面は、剛性キャリア70に、接着剤74を用いて固定されている。接着剤が網羅する領域を制限することによって、キャリア70の変形への影響はさらに制限される。代わりに、柔軟性を持つ基板20のチップ部22は、図14Bに示すように、接着剤74によって蓋80の内部に固定することもできる。

【0041】逆に、もしチップ・コンタクト・パッド24とアセンブリ・コンタクト・パッド34が柔軟性を持つ基板20（図10Hを参照）の同じ表面上に配置されていれば、チップ10は接着剤74によって蓋80に固定されるか、または、パッケージ基板20のチップ部22が接着剤74によって剛性キャリア70に固定される。同様に、図2に関して説明したように、もしブランク60がチップ部22の下側に固定されていれば、チップ10またはブランク60のいずれかが、接着剤74によって、剛性キャリア70または蓋80に固定されてもよい。例えば、図15は、チップ・コンタクト・パッド24とアセンブリ・コンタクト・パッド34を同じ表面上に備えたパッケージ基板20を示す。したがって、柔軟性を持つ基板20が折り曲げられた際に、Siのブランク60は、剛性キャリア70の上部とチップ10の下方に配置される。Siのブランク60は、接着剤74によって、剛性キャリア70の上部に固定される。これによって、チップ10はパッケージ内に固定される。チップをパッケージ内に固定する他の方法は、当業者が案出できるものである。

【0042】もしチップ10の効果的な冷却が問題であるなら、チップ10の背面は、アルファメタルズ社によってStaystik272として商品化されている窒化アルミ充填熱的強化ペーストなどの熱化合物84を用

いて、ヒート・シンク82または放熱器（図16）を有する蓋80の内側に取り付けることができる。ヒート・シンク82は、蓋80と一体にするか、または、別個の構成部分として取り付けられることもできる。代わりに、もし熱化合物84が、銅のヒート・シンクへのチップ10の取付けを可能にするのに十分な可撓性を持っていれば、ヒート・シンクは、図17に示すように、一体化した銅の剛性キャリア／ヒート・シンク76として形成することができる。これは、銅の熱膨張がFR-4の熱膨張にかなり適合しているために、特にFR-4の基板に対して効果的である。蓋86（図17）または熱的ポッティング化合物94（図18）は、前述したように、チップ10を覆い、物理的な損傷から保護するために用いられる。

【0043】もし複数のチップ10が1つのパッケージに実装されるなら、図6A～9に関連して述べられているように複数のチップ10の実装方法は、上述されたパッケージの形状構成のいずれとも組み合わせることができる。例えば、図6Aと6Bに示す実装方法において、2つのチップ10は、1つ用のチップ部の反対側の各表面に取り付けられている。

【0044】この実装方法を、図14Aに示すパッケージと組み合わせると、低部のチップ10は、図19に示すように、チップ10の背面に配置された接着剤74によって、パッケージの剛性キャリア70に固定される。代わりに、上部チップ10は、図14Bに示す方法と同様の方法で蓋80に固定することができる。さらに、もし複数のチップ10が基板20に取り付けられるなら（例えば、図6A～6Bおよび7A～7Bの組み合わせを用いて）、基板20を折り込んだ後、図20に示すように、接着剤74は、隣接したチップ10同士を互いに固定しておくために用いることができる。したがって、前述の実施形態に関連して述べられたように、チップ10の重なりは、剛性キャリア70または蓋80のいずれに対しても、固定することができる。

【0045】本発明について、図示された実施形態とともに述べてきたが、当業者には、本開示をもとにして、他の実施形態（および、上述した実施形態の組み合わせ）、冒頭の特許請求の範囲に含まれる特徴と変形が案出できる。

【図面の簡単な説明】

【図1A】本発明による、チップを実装するためのパッケージ基板の側面図である。

【図1B】図1Aのパッケージ基板の上面図である。

【図1C】チップ部の下方に折り曲げられたアセンブリ部を備えた図1Aのパッケージ基板の側面図である。

【図2】基板のチップの反対側に取り付けられたSiブランクを備えた、本発明によ、チップを実装するためのパッケージ基板の側面図である。

【図3】本発明において用いるパッケージ基板の断面図

である。

【図４】本発明において用いる代替パッケージ基板の断面図である。

【図５】本発明による、複数のアセンブリ部を有するパッケージ基板の実施形態の上図である。

【図６Ａ】本発明による、複数のチップの実装に用いるパッケージ基板の側面図である

【図６Ｂ】チップ部の下方に折り曲げられたアセンブリ部を備えた、図６Ａのパッケージ基板の側面図である。

【図７Ａ】本発明による、複数のチップを実装するための代替パッケージ基板の側面図である。

【図７Ｂ】チップ部の下方に折り曲げられたアセンブリ部を備えた、図７Ａのパッケージ基板の側面図である。

【図８】本発明による、複数のチップを実装するための他の代替パッケージ基板の側面図である。

【図９】本発明による、複数のチップを実装するための他の代替パッケージ基板の側面図である。

【図１０Ａ】本発明による、チップ・パッケージの構造である。

【図１０Ｂ】本発明による、チップ・パッケージの構造である。

【図１０Ｃ】本発明による、チップ・パッケージの構造である。

【図１０Ｄ】本発明による、チップ・パッケージの構造である。

【図１０Ｅ】本発明による、チップ・パッケージの構造である。

【図１０Ｆ】本発明による、チップ・パッケージの構造である。

【図１０Ｇ】本発明による、チップ・パッケージの構造である。

【図１０Ｈ】本発明による、チップ・パッケージの構造である。

【図１１】本発明による、チップ・パッケージの代替実施形態の部分断面図である。

【図１２】蓋の代わりにオーバモールド化合物を用いた、本発明による、チップ・パッケージの他の代替実施形態の部分断面図である。

【図１３】蓋がパッケージ基板全体を封止している、本発明による、チップ・パッケージの他の代替実施形態の部分断面図である。

【図１４Ａ】、

【図１４Ｂ】チップをパッケージ内に固定するために接着剤が用いられた、本発明によるチップ・パッケージの

別の実施形態の部分断面図である。

【図１５】基板のチップと反対側に取り付けられたＳｉブランクを備えた、本発明による、チップ・パッケージの実施形態の部分断面図である。

【図１６】本発明による、ヒート・シンクを有するチップ・パッケージの部分断面図である。

【図１７】本発明による、一体化した銅の剛性キャリア／ヒート・シンクを有するチップ・パッケージの部分断面図である。

【図１８】蓋の代わりに熱的ボッティング化合物が用いられた、図１７のチップ・パッケージの代替実施形態の部分断面図である。

【図１９】本発明による、２つのチップのためのチップ・パッケージの部分断面図である。

【図２０】本発明による、複数のチップのためのチップ・パッケージの部分断面図である。

【符号の説明】

２ 回路板

１０ チップ

１４ ダイ・パッド

２０ パッケージ基板

２２ チップ部

２４ チップ・コンタクト・パッド

２６ ハンダ付接合部

３２ アセンブリ部

３４ アセンブリ・コンタクト・パッド

３６ ハンダ・ボール

４２ 中間部

４４ 導体

４６ 隙間

５０ ハンダ・マスク

５２ 上部表面

５４ 低部表面

６０ 素材片

６２ 接着剤

７０ 剛性キャリア

７２ エラストマー層

７６ キャリヤ／ヒート・シンク

８０ 蓋

８２ ヒート・シンク

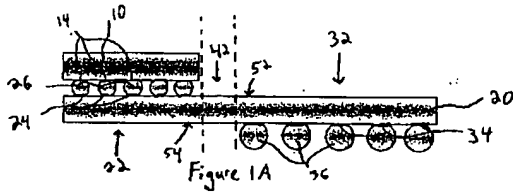
８４ 熱化合物

８６ 蓋

９０ 成形化合物

９４ 熱的ボッティング化合物

【図1A】



【図1B】

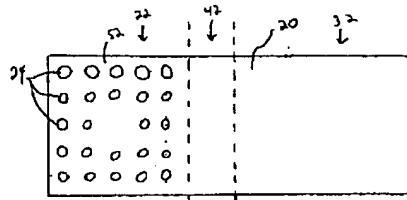
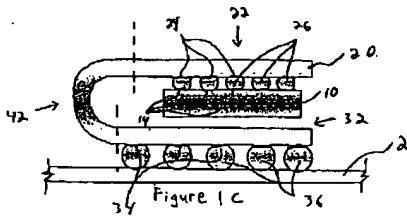


Figure 1B

【図1C】



【図2】

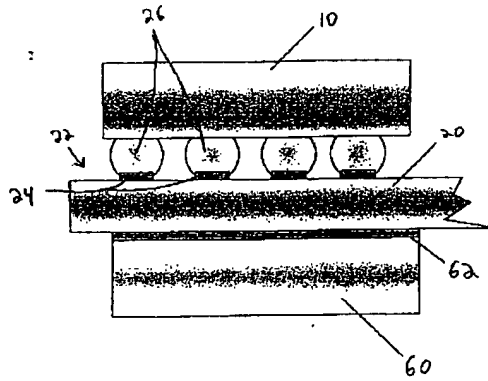


Figure 2

【図3】

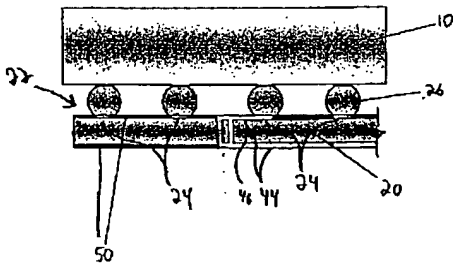


Figure 3

【図4】

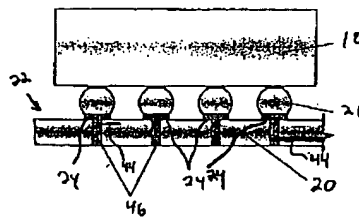
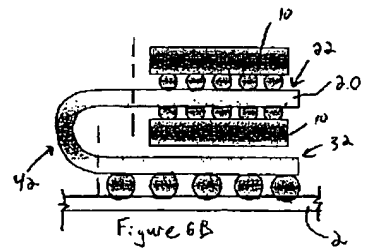


Figure 4

【図6B】



【図5】

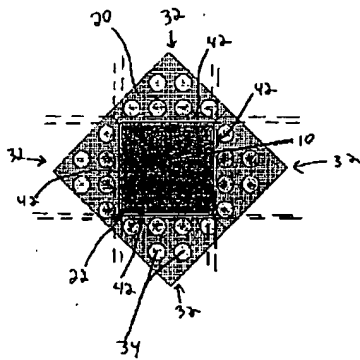


Figure 5

【図6A】

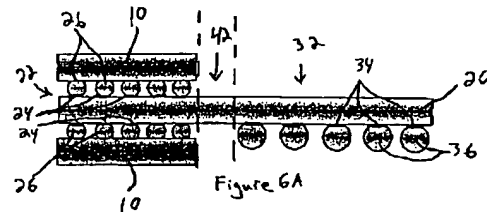
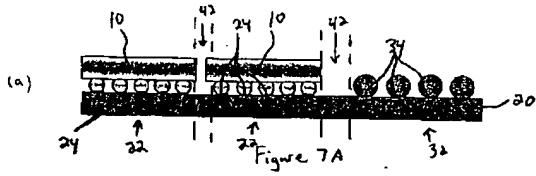
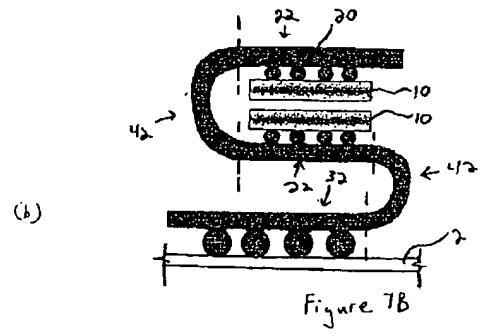


Figure 6A

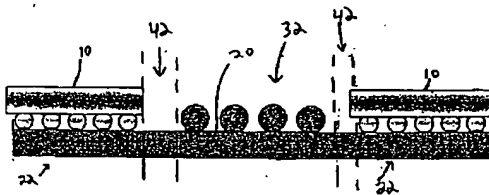
【圖7A】



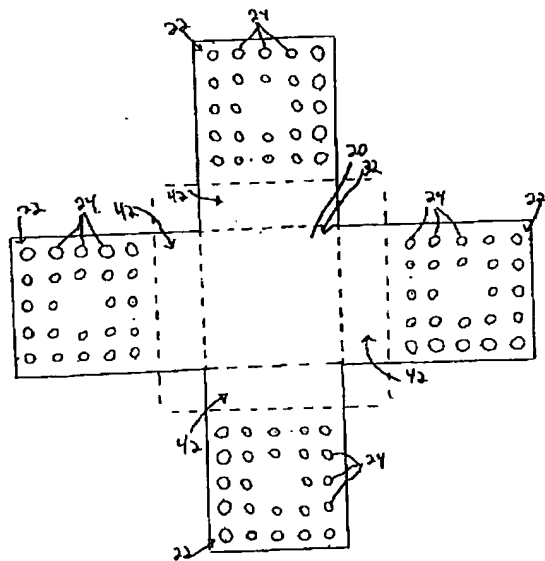
【圖7B】



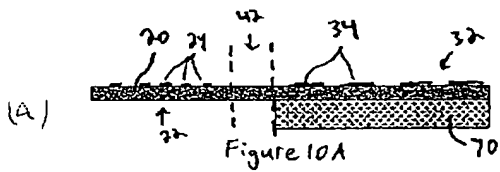
【圖8】



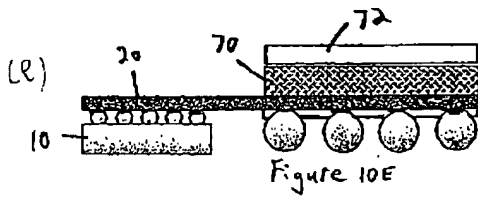
【圖9】



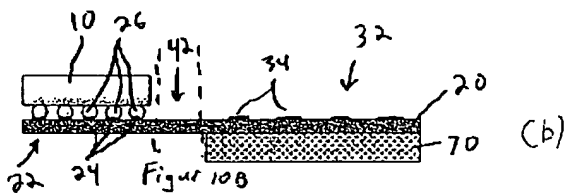
【圖10A】



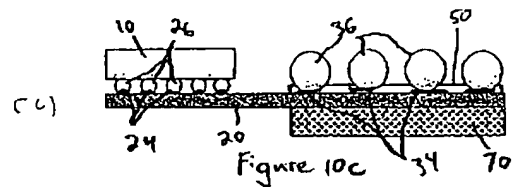
【圖10E】



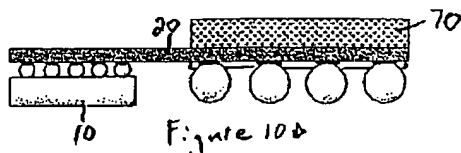
【圖10B】



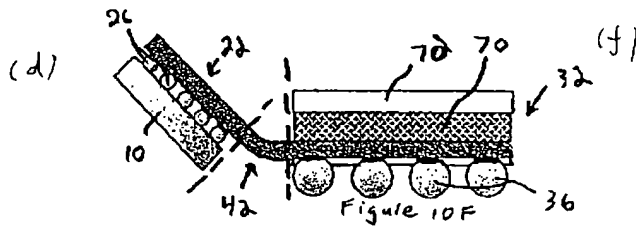
【圖10C】



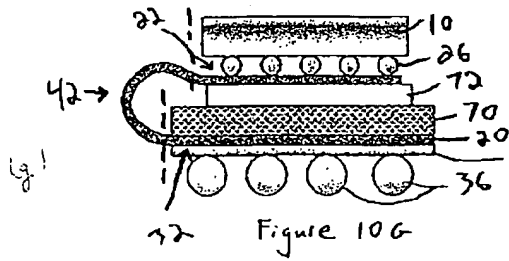
【図10D】



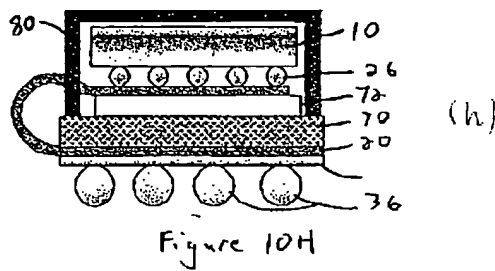
【図10F】



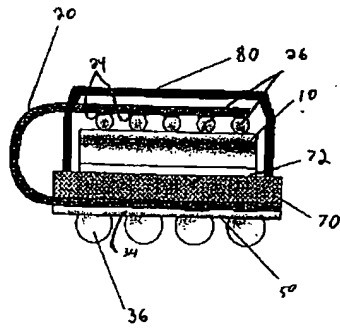
【図10G】



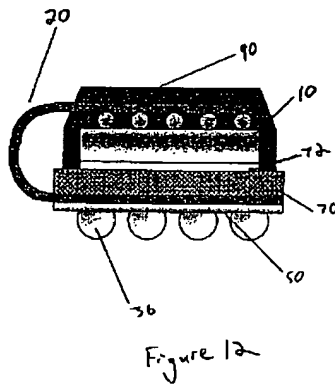
【図10H】



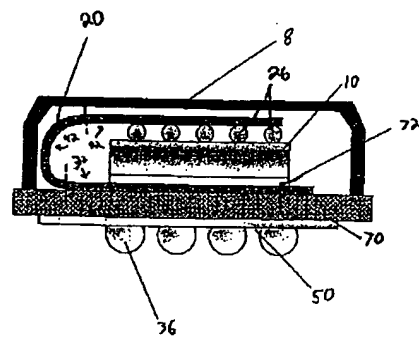
【図 1 1】



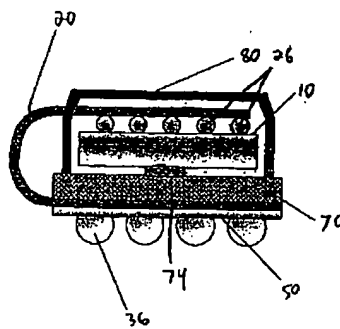
【图 12】



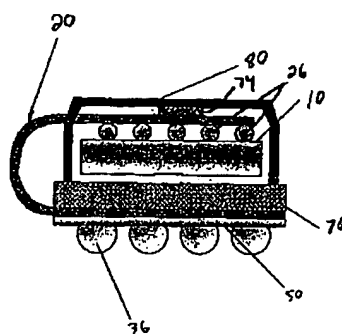
【図 13】



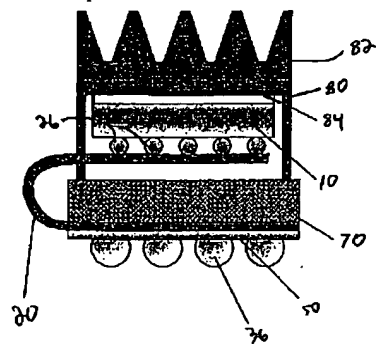
【図14A】



【図14B】



【図16】



【图15】

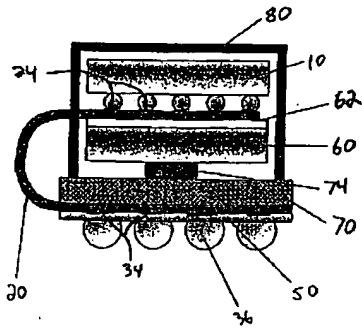


Figure 15

【图17】

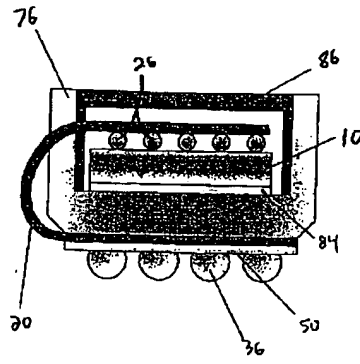


Figure 17

【图18】

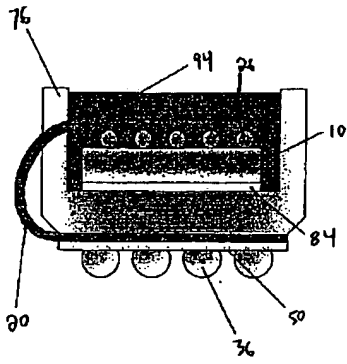


Figure 18

【图19】

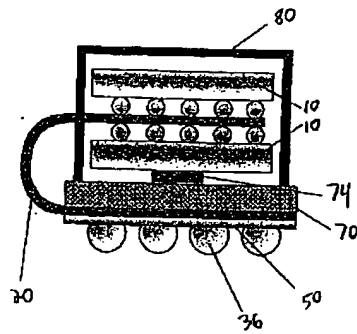


Figure 19

【図20】

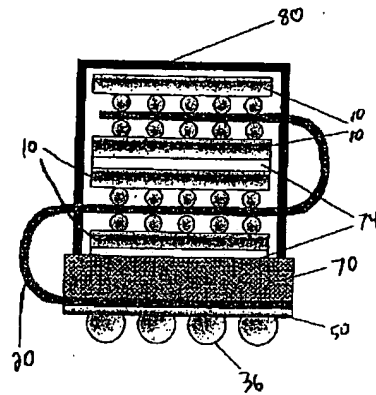


Figure 20

フロントページの続き

(72)発明者 アンソニー エイ. プリマベラ
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 13865
ウィンザー, フォーリー ロード
413

(72)発明者 ピーター ボルジェセン
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 13901
ビンガムトン, クリス コート 1